

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Patent Publication (A)

(11) Publication Number: 51-90890A  
(43) Publication Date : 09. 08. 1976  
(21) Application No. : 50-15721  
(22) Date of Filing : 05. 02. 1975

---

(51) Int. Cl.: G07D 7/00  
G06K 9/00

---

(54) Title of the Invention: Optically Identifying Method and  
Device of Bills, etc.  
(72) Inventors : Satoshi NISHIMURA  
Tetsuo SHIMIZU  
(71) Applicant : SANYO ELECTRIC CO., LTD.



(¥ 2,000.-)

## 特 許 願 (2)

(特許法第88条ただし書の規定による特許出願)

昭和50年2月5日

特許庁長官殿

1. 発明の名称 紙幣等の光学的識別方法及びその装置

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数 4

3. 発明者

住所 守口市京阪本通2丁目18番地

三洋電機株式会社内

氏名 西村 賢 (外1名)

4. 特許出願人

住所 守口市京阪本通2丁目18番地

名称 (188) 三洋電機株式会社

代表者 井 植

連絡先: 電話(東京)885-1111特許部駐在 兼田

5. 添付書類の目録

- |             |     |
|-------------|-----|
| (1) 明 細 書   | 1 通 |
| (2) 図 面     | 1 通 |
| (3) 願 書 副 本 | 1 通 |



50 015721

### 明 細 書

1. 発明の名称

紙幣等の光学的識別方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 紙幣等被検査部の可視光の反射率または透過率のレベルと、赤外光の反射率または透過率のレベルの比が所定の範囲内にあることから紙幣等の真偽を判定することを特徴とする紙幣等の光学的識別方法。

(2) 紙幣等被検査部の可視光の反射率または透過率のレベルと、赤外光の反射率または透過率のレベルの比が所定の範囲内にあることと、上記各レベルのうちいずれか一方のレベルが所定の範囲内にあることから紙幣等の真偽を判定することを特徴とする紙幣等の光学的識別方法。

(3) 紙幣等被検査部を照射するための可視光および赤外光を放射する光源と、該被検査部からの可視光および赤外光の反射光または透過光を受光するための可視域および赤外域の受光素子と、該受光素子によって光電変換された両出力の比をと

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

① 特開昭 51-90890

④ 公開日 昭51.(1976) 8.9

② 特願昭 50-15721

② 出願日 昭50.(1975) 2.5

審査請求 未請求 (全6頁)

庁内整理番号

2107 25

6974 56

⑤ 日本分類

115 DI  
97(7)B62

⑤ Int.Cl<sup>2</sup>

G07D 7/00  
G06K 9/00

るための割算器と、その割算器からの出力が所定の範囲内にあるかどうかを検知するためのレベル比較器とを備えたことを特徴とする紙幣等の光学的識別装置。

(4) 紙幣等被検査部を照射するための可視光および赤外光を放射する光源と、該被検査部からの可視光および赤外光の反射光または透過光を受光するための可視域および赤外域の受光素子と、該受光素子によって光電変換された両出力の比をとるための割算器と、その割算器からの出力が所定の範囲内にあるかどうかを検知するためのレベル比較器と、上記光電変換された両出力のいずれか一方の出力が所定の範囲内にあるかどうかを検知するためのレベル比較器と、前記両レベル比較器の出力を入力とするアンド回路とを備えたことを特徴とする紙幣等の光学的識別装置。

8. 発明の詳細な説明

本発明は紙幣等の真偽を光学的に識別する新規な方法およびその装置に関するものである。

従来、例えば紙幣の真偽を光学的に識別する装

図においては、紙幣の微細な模様を検出したり、あるいは特定部分の光の透過率、または反射率を検出する等の方法により真偽の識別を行なっている。しかし最近においては、複写機の普及にともない、複写による精度の高い偽券を容易に入手することが可能となってきており、従来の装置ではこの図の偽券に対するチェック能力に問題があった。

本発明は紙幣の有する分光特性と、印刷あるいは複写によって偽造された偽券の分光特性とを可視域および赤外域の2領域において比較検知することにより真偽の識別を行なうことを特徴とするものであり、以下にその詳細を説明する。

人間の眼は種々の波長の光のうち380nm付近から780nm付近までの光を可視光として感ずることができる。一般に印刷物等の呈する色は、可視域での光の選択的吸収に起因するものであり、吸収されずに反射あるいは透過した波長の光を色として知覚するのであり、眼に光として感じられない波長域、たとえば赤外域での吸収特性等には

においては各色材とも吸収が少ないため、混色の割合にかかわらず合成された分光特性は変わらない。つまり、可視域においてどのような色を呈していても赤外域での反射率は常に高い値を有していることになる。

実用されているカラー印刷、あるいはカラー複写においてはシアン、マゼンダ、イエローの3種の色材の他に黒色を加えて4色で色を合成することが広く行なわれている。3原色の他に黒色を使用されるのは、色の分解再現のプロセスが色彩論で示されるような理想的状態でないことから、これを補正する目的等のためである。黒色の色材の分光特性は、第1図に示されているように、可視域から赤外域まで一様であり大きな吸収特性を持っているため、黒色が混合された場合には、合成された分光特性は可視域だけでなく赤外域においても低い反射率となるのであるが、前述のように、黒色の色材は補正の目的で使用されているのであり、黒色に近いような極めて明度、彩度の低い色を除けば黒色の混合割合は非常に少ない。したが

関係しない。

色彩論によれば、可視域の種々の色のうち、赤、緑、青あるいはシアン、マゼンダ、イエローの3原色を適当な割合で混色することにより、ほとんど全ての色を作り出すことができる。カラー印刷カラー複写等もこの理論に基づくものであり、通常シアン、マゼンダ、イエローの3種の色材の減法混色により色の合成が行なわれる。

第1図は上記3種の色材および黒色の色材の可視、赤外両域での分光反射率特性を示したものである。シアン、マゼンダ、イエローの各色材は、可視域においてそれぞれ特有の波長域にピーク値を有しており、これによって眼に色知覚を生じさせているのであるが、800nm付近より長い波長の赤外域においては、各色材の分光分布は一致しており、いずれも高い反射率特性を示している。このような分光特性を持つ色材により印刷あるいは複写された色は、可視域においては3種の色材の適量の混色により、所望の波長域にピーク値を有するような分光特性となるのであるが、赤外域

って普通程度の明度、彩度を持つ有色色であれば、可視域にくらべて赤外域での吸収はやはり非常に少ないことになる。

一方、紙幣には特殊なインクが使用されており、印刷された色は一般的に明度、彩度が低く赤外域においてもある程度の吸収特性を示すことを特徴としている。このような特徴を有する紙幣と前述の印刷あるいは複写による偽券との分光特性を比較してみると、使用されている色材の違いから赤外域での特性が異なってくる。第2図は、紙幣および紙幣のカラー複写、白黒複写その他陰具等の色材による偽券の分光特性の測定例である。測定は彩度の低い暗緑色を呈する部分を被検査部として行なったものであり、白黒複写による偽券は明度的に同程度に複写されたものを用いている。紙幣およびカラー複写による偽券の可視域での分光分布はほとんど同じ特性を示しているが、赤外域においては、前述したように、使用されている色材の違いから大きな分光特性の差が現われている。すなわち、カラー複写による偽券は大きな反射率

を有しており、白黒複写による偽券は可視域と同じように低い反射率であり、紙幣の場合にはこれらのほぼ中間の値となる。

第2図は、紙幣の暗緑色を呈する部分についての測定例であるが、この例から明らかなように、紙幣において適当な明度、彩度を有する部分を被検査部として選定すれば、通常的手段によって偽造された偽券とは、可視域での分光特性が同じであっても赤外域での分光特性が異なることから、可視域での分光特性と赤外域での分光特性を比較検知することにより真偽の識別ができることになる。

比較検知するための光の波長としては、赤外域においては波長によらずほぼ平坦な特性であるのでほぼ任意の波長を選ぶことができる。可視域においては、紙幣の被検査部が持つ分光特性のピーク値をはずれた波長を選定することが望ましい。これは分光特性のピーク値に相当する波長を用いた場合には、このピーク値と赤外域での値が等しいような被検査部は、白黒複写による偽券と区別

異なる分光特性を持つ場合に  $V_R$  と  $V_{IR}$  が等しくなるように調整されている。図中(6)は駆動電源、(7)はマスクである。

第3図(4)はこのような測定系によって得られた特性を示したものである。図の横軸は赤色光の反射率を示す出力  $V_R$  であり、縦軸は赤外光の反射率を示す出力  $V_{IR}$  である。このような表示を行えば、白黒複写による無彩色の偽券は複写の濃度にしたがってほぼ  $V_{IR}/V_R = 1$  の直線に沿って④のように分布することになる。これに対して紙幣の場合には、赤色光にくらべて赤外光の吸収がやや少ないため、③の位置に分布する。さらにカラー複写による偽券は、赤外光の吸収が非常に少ないため②の位置に分布することになる。このように可視域の赤色光に対する反射率が同じであっても、赤外光に対する反射率が真券と偽券で異なることから、第3図(4)のような特徴的な分布特性が得られるわけである。なお分布がある程度の広がりを持っているのは、紙幣においては新しいものと古いものとで特性がやや異なるためであり、

できないためである。

このような条件を満たす可視光、および赤外光を選んで、第2図のような分光特性を持つ紙幣、および偽券を比較した場合、どのような特性が得られるかを次に説明する。第3図(4)は測定系の概略を示したものである。第2図に例示した紙幣(1)の被検査部は可視域の緑色付近にわずかのピーク値を持つので、検出のための可視光源(2)として、たとえば赤色発光ダイオード ( $\lambda = 655\text{nm}$ ) を用い、また赤外域での検出のための光源(3)として赤外発光ダイオード ( $\lambda = 940\text{nm}$ ) を用いる。各発光ダイオードからの光は、被検査部に照射され、ここからの反射光はそれぞれ赤色フィルタ ( $f_1$ )、および赤外フィルタ ( $f_2$ ) を通して受光素子(4)によって光電変換され、その各出力は増幅器(5)を経て出力される。したがって増幅器からのそれぞれの出力  $V_R$ 、 $V_{IR}$  は被検査部の  $655\text{nm}$  の光に対する反射率、および  $940\text{nm}$  の光に対する反射率に比例する。また各発光ダイオードの発光強度は被検査部が無彩色である場合、つまり平

偽券の場合には、複写の再現性等によるものである。なお第3図(4)の分布特性は反射光を測定した場合の例であるが、色材による吸収が少なければ反射光、透過光共に大きくなることから、透過光を測定した場合にも同様の分布特性を得ることができる。

第3図の測定例において得られたこのような紙幣と偽券の特徴的な分布特性は、特定の紙幣の特定の色を有する部分に限られるものではなく、紙幣の被検査部がある程度の明度と彩度を有していれば、第2図の説明において述べたような方法で可視域での検出波長を選定することにより、一般的に得られるものである。

次に、第3図のような分布特性が得られた場合に、紙幣と偽券を識別するにはどのような回路処理をすればよいかについて説明する。第3図(4)からわかるように白黒複写による偽券は可視域、および赤外域での分光特性が等しいため、どのような濃さの偽券であっても  $V_{IR}$  と  $V_R$  の比は約1であるのに対し、カラー複写による偽券は赤外域で

の吸収が少ないために  $V_R$  と  $V_{IR}$  の比は大きな値となる。一方、紙幣の場合は、赤外域の光をある程度吸収するため、 $V_R$  と  $V_{IR}$  の比は白黒複写による偽券、およびカラー複写による偽券のほぼ中間の値となる。したがって、可視域と赤外域を合成した場合の紙幣の光学的特性は、第3図(四)より「 $V_R$  と  $V_{IR}$  の比、すなわち  $V_{IR}/V_R$  が  $K_1$  と  $K_2$  の間にあることである」と特徴づけることができる。さらに、紙幣の赤外域における光学的特性は「 $V_{IR}$  の値が  $K_3$  と  $K_4$  の間にある」又は紙幣の可視域における光学的特性は「 $V_R$  の値が  $K_3$  と  $K_4$  の間にある」と特徴づけることもできる。そして上記二つの光学的条件を同時に満足するものは、紙幣のみであることは明らかである。

第4図は第3図(四)に示されたような紙幣の光学的特性を用いて真偽の識別を行なう処理回路の一実施例を示したものである。紙幣(1)の被検査部は可視光および赤外光を放射する光源(2)によって照射される。光源としては、白熱電球のように可視光と赤外光を同時に放射する場合には1個でよい

ような所定のレベル  $K_1$  と  $K_2$  の間にあるかどうかを検知し、 $K_1 < V_{IR}/V_R < K_2$  ならば出力信号を発生する。一方、レベル比較器(4)は、増幅器(6)の出力  $V_{IR}$  が第3図(四)に示されているような所定のレベル  $K_3$  と  $K_4$  の間にあるかどうかを検知し、 $K_3 < V_{IR} < K_4$  ならば出力信号を発生する。AND回路(5)は、レベル比較器(4)および(4')により上記2条件が同時に満足されている時のみ出力信号(5)を発生し被検査紙幣(1)が真であるとの判定を行なう。

なお第4図の回路例は被検査部からの反射光を受光して識別する方式であるが、第3図の説明において述べたように透過光の場合にも同様の分布特性が得られるため、透過光を受光して識別することも可能である。

以上述べたように、本発明による識別方法および装置は、従来のように微細な模様を検出したり、あるいは所定部分の反射率または透過率を検出するのではなく、可視域および赤外域での紙幣等の光学的特性を、可視光および赤外光の反射率また

が、発光ダイオードのような単色光源を用いる場合には、可視光用、赤外光用の2個が必要となる。被検査部からの反射光は、可視フィルタ( $f_1$ )および赤外フィルタ( $f_2$ )を通して受光素子(4)および(4')によって受光される。受光素子(4)は紙幣被検査部からの可視域の反射光を受光し、受光素子(4')は赤外域の反射光を受光する。フィルタ( $f_1$ )( $f_2$ )の特性は、精度の良い検出を行なうためにはなるべく狭帯域であることが望ましい。また、可視フィルタ( $f_1$ )の透過波長としては、第2図の説明においても述べたように、紙幣被検査部の分光特性のピーク値をはずれた波長を選ぶ必要があり、この実施例では赤色フィルタを用いている。受光素子(4)(4')によって光電変換されたそれぞれの出力は増幅器(6)(6')により増幅され、可視域の出力(5) ( $V_R$ )、および赤外域の出力(5') ( $V_{IR}$ )となる。増幅器からのそれぞれの出力は計算器(8)により計算操作が行なわれて  $V_R$  と  $V_{IR}$  の比、すなわち  $V_{IR}/V_R$  に比例した出力(5)となる。レベル比較器(4)は  $V_{IR}/V_R$  の値が第3図(四)に示されている

は透過率の比という形で、第3図の例で言えば  $V_{IR}/V_R$  という形で検知しているため、偽券においていかに微細な模様が精度よく再現されているとも、またいかに色調が忠実に再現されているとも確実に真偽の識別をすることができる。

更に本発明によれば、紙幣等の光学的特性を可視光および赤外光の反射率または透過率のレベルの比並びに各レベルのいずれか一方のレベルが所定の範囲内にあるか否かで真偽を判別するから真と判定する範囲が更に狭くなり、より一層高い精度で識別することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は印刷あるいは複写に使用される各種色材の分光特性図、第2図は紙幣と複写による偽券の分光特性図、第3図(四)は紙幣と偽券を識別するための測定系を示す図、同図(四)はそれによって得られた特徴的な分布特性図、第4図は識別のための処理回路の一例を示す図である。

#### 図符の説明

(1)……被検査紙幣等 (2)(2')……可視赤外光源

(4)(4).....受光素子 (5)(5).....増巾器 (9).....割算器 (10)(10).....レベル比較器 (12).....アンド回路

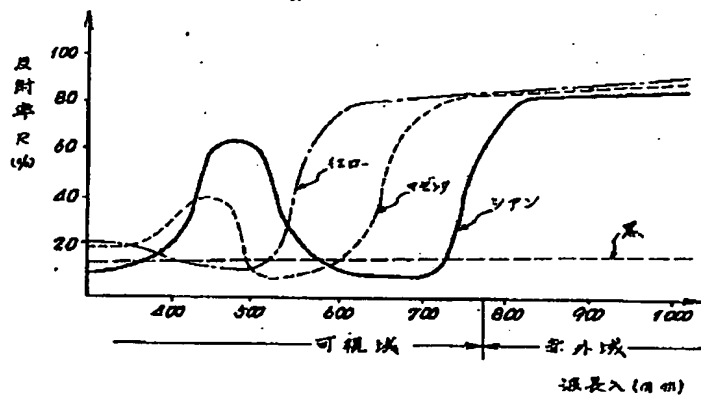
特許出國人

三洋電機株式会社

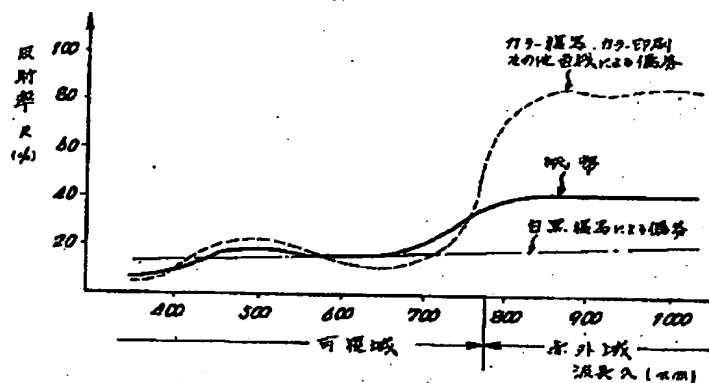
代表者 井 植



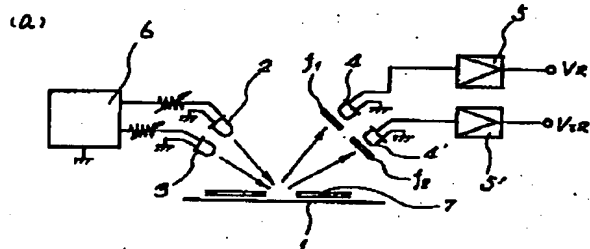
第四



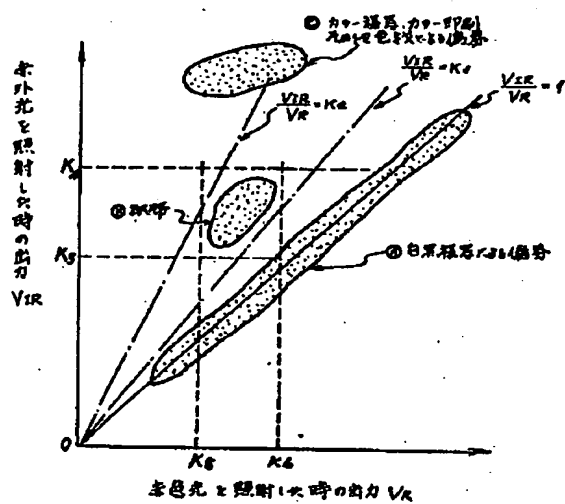
第2圖



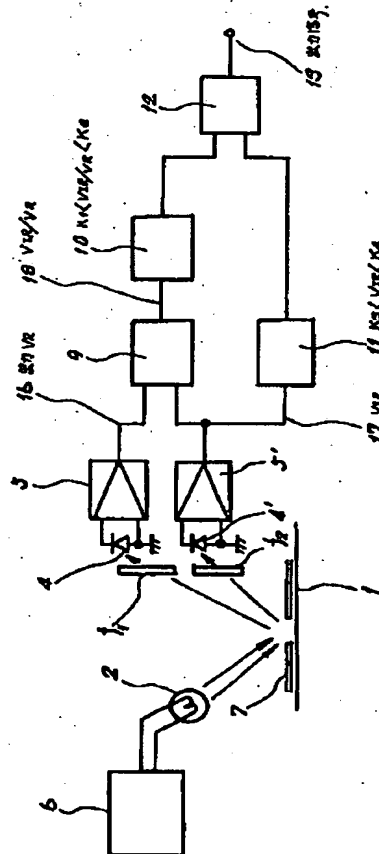
**第3圖**



(b)



**區予痛**



8. 前記以外の発明者

特開 昭51-90890 (6)

住 所 守口市京阪本通2丁目18番地  
三洋電機株式会社内  
氏 名 清水哲雄